

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2717035号

(45) 発行日 平成10年(1998) 2月18日

(24) 登録日 平成 9 年(1997)11月 7 日

| (51) Int.Cl. ^a | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|---------------|---------|
| G 0 2 B 26/10 | | | G 0 2 B 26/10 | B |
| H 0 4 N 1/113 | | | H 0 4 N 1/23 | 1 0 3 Z |
| 1/23 | 1 0 3 | | 1/04 | 1 0 4 Z |

請求項の数 4 (全 9 頁)

| | | | |
|-----------|---------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平3-201406 | (73) 特許権者 | 000207551 大日本スクリーン製造株式会社 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の 1 |
| (22) 出願日 | 平成 3 年(1991) 7 月15日 | (72) 発明者 | 脇本 善司 京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天 神北町 1 番地の 1 大日本スクリーン製 造株式会社内 |
| (65) 公開番号 | 特開平5-19188 | (72) 発明者 | 岡崎 雅英 京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天 神北町 1 番地の 1 大日本スクリーン製 造株式会社内 |
| (43) 公開日 | 平成 5 年(1993) 1 月29日 | (74) 代理人 | 弁理士 吉田 茂明 (外 2 名) |
| | | 審査官 | 津田 俊明 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチビーム走査記録装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のレーザビームを記録面に照射するマルチビーム走査記録装置であって、
それぞれが単一のレーザビームを発生する複数のレーザ光源ユニットと、
各レーザ光源ユニットからのレーザビームを前記記録面に導く第 1 レンズとを備え、
各レーザ光源ユニットを、そのレーザ光源ユニットから出射されるレーザビームの主光線を前記第 1 レンズの前側焦点に向けた状態で、前記第 1 レンズの前側焦点を中心とする曲面上に等間隔で配列し、
前記第 1 レンズと前記記録面との間にアフォーカル光学系をさらに設けるとともに、当該アフォーカル光学系を構成する複数のレンズのうち前記記録面に隣接配置されたレンズを $f \theta$ 特性を有するものとすることを特徴とす

2

るマルチビーム走査記録装置。

【請求項 2】 複数のレーザビームを記録面に照射するマルチビーム走査記録装置であって、
それぞれが単一のレーザビームを発生する複数のレーザ光源ユニットと、
各レーザ光源ユニットからのレーザビームを前記記録面に導く第 1 レンズとを備え、
各レーザ光源ユニットを、そのレーザ光源ユニットから出射されるレーザビームの主光線を前記第 1 レンズの前側焦点に向けた状態で、前記第 1 レンズの前側焦点を中心とする曲面上に等間隔で配列し、前記第 1 レンズを、
 $f \theta$ 特性を有するものとすることを特徴とするマルチビーム走査記録装置。

【請求項 3】 前記第 1 レンズと前記記録面との間にアフォーカル光学系がさらに設けられた請求項 2 のマルチ

ビーム走査記録装置。

【請求項4】 前記アフォーカル光学系がズームレンズを含むアフォーカルズーム光学系である請求項3のマルチビーム走査記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、複数のレーザービームを記録面に照射するマルチビーム走査記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図14は、従来のマルチビーム走査記録装置の第1従来例を示す図である。このマルチビーム走査記録装置では、複数のレーザー光源ユニット1がレンズL1の前側主点を中心とする曲面A上に等間隔で配列されている。なお、説明の便宜から、同図においては1つのレーザー光源ユニット1のみを図示し、その他の図示を省略している。

【0003】レーザー光源ユニット1は半導体レーザー1aとコリメータレンズ1bとで構成されており、半導体レーザー1aからのレーザービームがコリメータレンズ1bによって平行レーザービームLBに整形された後、その平行レーザービームLBの主光線がレンズL1の前側主点を通るように、レンズL1、L2からなるアフォーカル光学系AL1に入射される。この入射レーザービームは、アフォーカル光学系AL1によってそのビーム径が拡大された後、レンズL3を介して記録面3に照射される。

【0004】また、図示を省略するレーザー光源ユニットからのレーザービームについても、上記と同様にして、記録面3上に照射される。こうして、記録面3上に複数のビームスポットが同時に形成される。

【0005】図15は、従来のマルチビーム走査記録装置の第2従来例を示す図である。このマルチビーム走査記録装置は、互いに等間隔に配列された複数のレーザー光源ユニット（但し、図面には1つのレーザー光源ユニット1のみを図示する）と、レンズL1、L2からなるアフォーカル光学系AL1と、レンズL3、L4からなるアフォーカル光学系AL2とで構成されている。レーザー光源ユニット1からのレーザービームLBは、その主光線が光軸Zと平行になるようにして、アフォーカル光学系AL1に入射され、さらにアフォーカル光学系AL1、AL2を介して記録面3上に照射される。

【0006】また、図示を省略するレーザー光源ユニットからのレーザービームについても、上記と同様にして、記録面3上に照射されて、記録面3上に複数のビームスポットが同時に形成される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のマルチビーム走査記録装置は以上のように構成されており、一度に記録面3に形成されるビームスポットの数、すなわちチャン

ネル数を増加させようとする、レンズをより大きくする必要があり、というのも、例えば図15からわかるように、第2従来例ではチャンネル数を増やすためには、レーザー光源ユニット1を光軸Zに対し垂直な方向に増設しなければならず、その結果、その増設に対応してレンズL1を大型化する必要が生じる。そのため、レンズL1の収差が悪化するという問題やレンズL1のコストが増大するという問題があった。さらに、大型のレンズL1を装置に組み込むには、装置自体も大型化する必要があった。

【0008】また、図14のマルチビーム走査記録装置（第1従来例）においても、チャンネル数の増加によってレンズL2が大型化し、上記と同様の問題が生じていた。さらに、この従来装置では、複数のレーザー光源ユニット1は等間隔で曲面A上に配列されているので、記録面3上でのビームスポットの間隔は等しくならず、例えばラスタ走査によって画像を記録面3に記録する場合に不都合が生じることがあった。

【0009】この発明は、上記課題を解決するためになされたもので、チャンネル数を増やした場合でも小さなレンズによって光学系を構成することができ、小型のマルチビーム走査記録装置を低コストで提供することを目的とする。さらに、この発明は、記録面上でのビームスポットの間隔を等しくすることができるマルチビーム走査記録装置を提供することを目的とする。

【0010】

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、複数のレーザービームを記録面に照射するマルチビーム走査記録装置であって、上記第1の目的を達成するために、それぞれが単一のレーザービームを発生する複数のレーザー光源ユニットと、各レーザー光源ユニットからのレーザービームを前記記録面に導く第1レンズとを備え、各レーザー光源ユニットを、そのレーザー光源ユニットから出射されるレーザービームの主光線を前記第1レンズの前側焦点に向けた状態で、前記第1レンズの前側焦点を中心とする曲面上に等間隔で配列し、前記第1レンズと前記記録面との間にアフォーカル光学系をさらに設けるとともに、当該アフォーカル光学系を構成する複数のレンズのうち前記記録面に隣接配置されたレンズをf θ 特性を有するものとしている。

【0012】請求項2の発明は、複数のレーザービームを記録面に照射するマルチビーム走査記録装置であって、それぞれが単一のレーザービームを発生する複数のレーザー光源ユニットと、各レーザー光源ユニットからのレーザービームを前記記録面に導く第1レンズとを備え、各レーザー光源ユニットを、そのレーザー光源ユニットから出射されるレーザービームの主光線を前記第1レンズの前側焦点に向けた状態で、前記第1レンズの前側焦点を中心とする曲面上に等間隔で配列し、前記第1レンズを、f θ 特性

を有するものとしている。

【0013】請求項3の発明は、上記請求項2の発明に加え、前記第1レンズと前記記録面との間にアフォーカル光学系をさらに設けている。

【0014】請求項4の発明は、上記請求項3の発明に加え、前記アフォーカル光学系をズームレンズを含むアフォーカルズーム光学系としている。

【0015】

【0016】

【0017】

【0018】

【作用】請求項1の発明では、レーザ光源ユニットからのレーザビームの主光線のすべてが第1レンズの前側焦点を通過して前記第1レンズに入射される。そのため、レーザ光源ユニットの数、つまりチャンネル数にかかわらず前記第1レンズを小型化することができる。また、請求項1の発明では、アフォーカル光学系によって前記第1レンズの後側焦点面に形成された中間像が記録面に形成される。さらに、請求項1の発明では、複数のレーザ光源ユニットが第1レンズの前側焦点を中心とする曲面上に等間隔で配列されることから、前記レーザ光源ユニットからのレーザビームが互いになす角は等しくなる。そして、それらのレーザビームは最終的に $f\theta$ レンズによって記録面に導かれる。その結果、前記記録面でのビームスポットの間隔は等しくなる。

【0019】請求項2の発明では、上記請求項1の発明と同様に、レーザ光源ユニットからのレーザビームの主光線のすべてが第1レンズの前側焦点を通過して前記第1レンズに入射される。そのため、チャンネル数にかかわらず前記第1レンズを小型化することができる。さらに、請求項2の発明では、レーザ光源ユニットからのレーザビームは互いに等角度間隔となり、 $f\theta$ 特性を有する第1レンズに入射される。したがって、前記第1レンズから出射されるレーザビームは光軸に平行で、しかもそれらのビームピッチは等しくなる。

【0020】請求項3の発明では、アフォーカル光学系によって前記第1レンズの後側焦点面に形成された中間像が記録面に形成される。

【0021】請求項4の発明では、ズームレンズによってアフォーカルズーム光学系の倍率を変更され、記録面上でのビームスポットの間隔やスポット径が変化する。

【0022】

【0023】

【0024】

【0025】

【実施例】図1は、この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第1実施例を示す図である。図2及び図3は、それぞれレーザ光源ユニットの配列関係を示す斜視図および平面図である。このマルチビーム走査記録装置は、複数のレーザ光源ユニット1と、レンズL11、L1

2、L13からなる $f\theta$ レンズL10と、レンズL20、L30とで構成されている。

【0026】各レーザ光源ユニット1は、図1に示すように、半導体レーザ1aとコリメータレンズ1bとで構成されている。また、これらのレーザ光源ユニット1は $f\theta$ レンズL10の前側焦点FPを中心とする曲面A（実施例では球面）上に等間隔で、しかも2次元的に配列されている。すなわち、図3に示すように、主走査方向Xに関して各レーザ光源ユニット1が互いに部分的に重なり合うように配列されている。そのように配列するのは、レーザ光源ユニット1の機械的寸法の制約から隣接する走査線が離れてしまう、いわゆる走査ワレが生じるのを防止するためである。また各レーザ光源ユニット1は、それから出射されるレーザビームの主光線を $f\theta$ レンズL10の前側焦点FPに向けて配置されている。

【0027】 $f\theta$ レンズL10およびレンズL20、L30は、図1に示すように、光軸Z上にこの順序で配置されている。この実施例では、 $f\theta$ レンズL10の後側焦点面RPとレンズL20の前側焦点面とが一致しており、 $f\theta$ レンズL10とレンズL20とによりアフォーカル光学系AL1が構成されている。また、レンズL20の後側焦点面とレンズL30の前側焦点面とが一致しており、レンズL20、L30により別のアフォーカル光学系AL2が構成されている。さらに、このレンズL30の後側焦点面とほぼ一致するように、記録面3が配置されている。

【0028】次に、上記のように構成されたマルチビーム走査記録装置の動作について図1を参照しつつ説明する。まず、半導体レーザ1aからのレーザビームはコリメータレンズ1bによって平行レーザビームLBに整形された後、その主光線が $f\theta$ レンズL10の前側焦点FPを通過するようにして、 $f\theta$ レンズL10に入射される。そのため、 $f\theta$ レンズL10の光学的特性により、 $f\theta$ レンズL10から出射されるレーザビームは、光軸Zと平行で、しかもそのレーザビームと光軸Zとの距離が $f\theta$ レンズL10への入射角に比例した値となって出射される。

【0029】ところで、上述したように、複数のレーザ光源ユニット1は曲面A上に等間隔で配列されているので、 $f\theta$ レンズL10へ入射される平行レーザビームLBが相互になす角度 $\Delta\theta$ は等しい。そのため、 $f\theta$ レンズL10からの出射レーザビームの相互間隔も等しくなる。

【0030】等ビームピッチで $f\theta$ レンズL10から出射されたレーザビームは、それぞれ $f\theta$ レンズL10の後側焦点面RPに集光されて、その面RP上に中間像が形成される。すなわち、等間隔で複数のビームスポットが面RP上に形成される。そして、これらのビームスポットはレンズL20、L30からなるアフォーカル光学系AL2によって適当な倍率で縮小され、記録面3上に像（ビームスポット）として形成される。したがって、記録面3上のビームスポットは等間隔に配列されることとなる。

【0031】以上のように、この第1実施例では、レー

10

20

30

40

50

ザ光源ユニット1からのレーザビームLBの主光線が $f\theta$ レンズL10の前側焦点FPを通過して $f\theta$ レンズL10に入射するようにしているので、レーザ光源ユニット1の数、つまりチャンネル数を増やした場合でも比較的小さなレンズによってマルチビーム走査記録装置を構成することができる。なお、曲面Aの曲率半径より $f\theta$ レンズL10の焦点距離が短いことが望ましく、 $f\theta$ レンズL10の焦点距離が短いほど、その効果はより顕著に現れる。

【0032】また、レーザ光源ユニット1を等間隔で曲面Aに配列し、しかも各レーザ光源ユニット1からのレーザビームLBを $f\theta$ レンズL10に入射するようにしているため、記録面3でのビームスポット間隔を等しくすることができる。

【0033】図4は、この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第2実施例を示す図である。このマルチビーム走査記録装置では、レンズL10が通常のレンズ（例えば、入射角 θ と走査面上のスポット位置 y が $y = f \tan \theta$ で表わされる）で構成される一方、レンズL30が

【0034】この第2実施例では、等間隔に配列されたレーザ光源ユニット1からのレーザビームLBは、レンズL10、L20を介して等角度間隔で $f\theta$ レンズL30に入射される。そのため、 $f\theta$ レンズL30を介して記録面3上に形成されたビームスポットは等間隔となる。

【0035】もちろん、レーザ光源ユニット1からのレーザビームLBの主光線がレンズL10の前側焦点FPを通過するようにレンズL10は配置されているため、第1

【0036】図5は、この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第3実施例を示す図である。この第3実施例にかかるマルチビーム走査記録装置が第1実施例と相違する点は、レンズL20、L30からなるアフォーカル光学系を設けずに、記録面3を $f\theta$ レンズL10の後側焦点面RPに配置した点である。したがって、第3実施例では、先に説明した第1および第2実施例の効果に加え、

【0037】図6は、この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第4実施例を示す図である。この実施例では、曲面Aの代わりに互いに曲率半径 r_B 、 r_C （ $r_B < r_C$ ）が異なる2つの曲面B、Cが設けられ、各曲面B、Cにレーザ光源ユニット1が等間隔にそれぞれ配列されている。なお、曲面Bには、曲面Cに取り付けられたレーザ光源ユニット1からのレーザビームLBを $f\theta$ レンズL10に導くための貫通穴Hが複数個設けられてい

る。

【0038】この第4実施例によれば、数多くのレーザ光源ユニット1を等間隔に配列することができる。特に、第1実施例のように1つの曲面Aに多数のレーザ光源ユニット1を配列することが困難な場合に、第4実施例に示す構成が有効となる。なお、この実施例では2つの曲面B、Cにレーザ光源ユニット1を設ける場合について説明したが、3つ以上の曲面を準備し、それらの曲面にレーザ光源ユニット1を配列するようにしてもよい。

【0039】図7は、この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第5実施例を示す図である。この実施例の構成上の特徴は、レーザ光源ユニット1からのレーザビームLBのビームウエストが $f\theta$ レンズL10の前側焦点FPに位置するように構成したことであり、その他の構成は第1実施例と同一である。以下、波動光学的解析に基づき、この第5実施例の光学的特徴について説明する。

【0040】このように構成した場合、レーザビームLBのビームウエストは各レンズの焦点（あるいは焦点面）に形成される。すなわち、ビームウエストは、レンズL10の後側焦点面RP（レンズL20の前側焦点面）、レンズL20の後側焦点面（レンズL30の前側焦点面）およびレンズL30の後側焦点面（記録面3）上にそれぞれ形成される。なお、レーザビームLBの主光線の経路については、第1実施例のそれと同一である。

【0041】また、焦点面RP及び記録面3でのレーザビームのビーム径をそれぞれ ω_1 、 ω_2 とすれば、

$$\omega_2 = (f_3 / f_2) \cdot \omega_1 = m \cdot \omega_1$$

ただし、 f_2 、 f_3 はレンズL20、L30の焦点距離、 m はアフォーカル光学系AL2の倍率、で表される関係が成立する。また、焦点面RP及び記録面3でのレーザビームのビームピッチをそれぞれ P_1 、 P_2 とすれば、

$$P_2 = (f_3 / f_2) \cdot P_1 = m \cdot P_1$$

で表される関係が成立する。

【0042】以上のように、この実施例によれば、第1実施例の効果に加え、レーザビームLBのビームウエストを記録面3に位置させることができ、鮮明な画像を記録することができる。しかも、アフォーカル光学系AL2の倍率を調整することによって、記録面3でのビームスポット径およびスポット間隔を設定することができる。

【0043】図8は、この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第6実施例を示す図である。この実施例では、アフォーカル光学系AL2の代わりにレンズL40、L50、L60からなるアフォーカルズーム光学系AL3が設けられている。したがって、駆動ユニット（後で説明する）を用いてこのズーム光学系AL3を調整することによって、その倍率を連続的に変更することができる。

【0044】図9は、上記アフォーカルズーム光学系A

L3を備えたマルチビーム走査記録装置の斜視図である。同図において、11は副走査方向Yに移動自在なテーブルであり、このテーブル11に曲面(球面)Aを有するホルダ部材AAが固定されている。そして、このホルダ部材AAの曲面A上に複数のレーザ光源ユニット1が2次元的に配列されている。また、曲面Aからレーザビームの進行方向に $f\theta$ レンズL10およびアフォーカルズーム光学系AL3が一定間隔をもってこの順序で配置され、レンズL10は支持部材12によって、また光学系AL3は支持部材13、14によってテーブル11に固定されている。なお、このアフォーカルズーム光学系AL3には、駆動ユニット15が連結されており、駆動ユニット15を作動させることにより光学系AL3の倍率を変更することができる。

【0045】また、主走査方向Xに回転する回転シリンダ16が、その表面がアフォーカルズーム光学系AL3の像面に位置するように、配置されている。このため、図示を省略する制御ユニットからの信号に応じて半導体レーザ1aがON-OFF制御され、記録しようとする画像に対応した変調レーザビームLBが $f\theta$ レンズL10の前側焦点FPを通過して $f\theta$ レンズL10に入射される。そして、そのレーザビームLBはアフォーカルズーム光学系AL3により適当な倍率で縮小された後、回転シリンダ16に巻き付けられた感光材料17に照射される。こうした処理を、回転シリンダ16の方向Xへの回転およびテーブル11の方向Yへの移動に同期させながら、連続的に実行することにより、所望の画像が感光材料17に記録される。

【0046】なお、上記装置では、レーザ光源として半導体レーザ1aを用いているが、これに限定されるものではなく、例えば固体レーザ(YAG, YAG+KTP等)を用いることができる。ただし、この場合には、図10に示すように、レーザ光源ユニット1を固体レーザ1cと固体レーザ1cからのレーザビームを記録画像に応じて変調するための外部変調素子1dとで構成する必要がある。また、上記以外に、半導体レーザ、SHG素子および整形レンズによって、あるいは半導体レーザ、コリメータレンズおよび外部変調素子によってレーザ光源ユニットを構成してもよい。さらに図1の構成にSHG素子を付加し、より短波長のレーザビームを使用する

ようにしてもよい。

【0047】また、上記実施例では、 $f\theta$ レンズを利用してビームスポットの間隔を等しくする技術について説明したが、以下に詳説する第7および第8実施例のごとくレーザ光源ユニット1を配列することによって、 $f\theta$ レンズを用いることなくビームスポットの間隔を等しくすることも可能である。

【0048】まず、第7および第8実施例の説明に先立って、通常のレンズに入射するレーザビームと、出射レーザビームとの関係について図11を参照しつつ説明す

る。図11はその関係を示す模式図である。同図に示すように、レーザビームLBの主光線が光軸Zを含む1つの基準平面(同図では紙面)上に投影された直線と光軸Zとのなす角度 θ で、レーザビームLBがレンズL10の前側焦点FPを通過してレンズL10に入射されると、レンズL10からの出射レーザビームLB'は、光軸Zと平行で、しかも中間像位置(レンズL10の後側焦点面RP)での出射レーザビームと光軸Zとの基準平面上での距離Pは、

$$P = f1 \cdot \tan \theta$$

ただし、 $f1$ はレンズL10の焦点距離、となる。したがって、各レーザ光源ユニット1からのレーザビームと光軸Zとのなす角度が基準平面上それぞれ θ_1 、 θ_2 、 θ_3 であるとき、各出射レーザビームと光軸Zとの基準平面上での距離 P_1 、 P_2 、 P_3 は、

$$P_1 = f1 \cdot \tan \theta_1$$

$$P_2 = f1 \cdot \tan \theta_2$$

$$P_3 = f1 \cdot \tan \theta_3$$

となる。ここで、距離 P_1 、 P_2 、 P_3 の間に、

$$P_2 = 2 \cdot P_1$$

$$P_3 = 3 \cdot P_1$$

の関係が成立すると、中間像位置でのビームピッチが一定値 P_1 となる。つまり、角度 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 がそれぞれ

$$\theta_1 = \tan^{-1}(P_1 / f1)$$

$$\theta_2 = \tan^{-1}(2 \cdot P_1 / f1)$$

$$\theta_3 = \tan^{-1}(3 \cdot P_1 / f1)$$

となるように、各レーザ光源ユニット1を曲面A上に配列すると、先に説明した実施例と同様に、中間像位置(レンズL10の後側焦点面)でのビームピッチが等しくなる。

【0049】図12は、この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第7実施例を示す図である。この実施例では、レーザ光源ユニット1からのレーザビームと光軸Zとのなす角度 θ が以下の関係式を満足するように、複数のレーザ光源ユニット1が曲面A上に配列されている。

$$【0050】\theta = \tan^{-1}(n \cdot P_1 / f1)$$

ただし、 n は自然数である。このため、上記説明からわかるように、レンズL10の後側焦点面RP(中間像位置)でのビームスポットの間隔は一定値 P_1 となる。そして、その中間像(ビームスポット)はアフォーカル光学系AL2によって所定の倍率で縮小され、記録面3上に形成される。

【0051】図13は、この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第8実施例を示す図である。この実施例が第7実施例と相違する点は、レーザ光源ユニット1が第7実施例では曲面A上に配列されているのに対し、この実施例ではレンズL10の前側焦点FPから距離 d だけ離れた位置に設けられた光軸Zに垂直な平面D上に等間

隔に配列されている点であり、その他の構成は同一である。

【0052】この実施例においても、

$$\theta = \tan^{-1}(n \cdot P1 / f1)$$

が満足され、上記と同様の効果が得られる。

【0053】なお、上述の第1実施例(図1)、第2実施例(図4)、第5実施例(図7)、第7実施例(図12)及び第8実施例(図13)においては、レンズL10とレンズL20とを必ずしもアフォーカス系で構成しなくてもよい。例えば図7において、 $f\theta$ レンズL10の後側焦点面RPとレンズL20の前側焦点面との距離を $\Delta z1$ とし、レンズL30の後側焦点面とビームウエストが形成される位置との距離を $\Delta z2$ とすると、本出願人の先の出願(特開平3-15018号)に開示されている様に、

$$\Delta z2 = (f3 / f2)^2 \cdot \Delta z1 = m^2 \cdot \Delta z1$$

なる関係が成立するので、レンズL30の後側焦点面から $\Delta z2$ だけずらして記録面3を配置すればよい。

【0054】この様にレンズL10とレンズL20とをアフォーカス系で構成しない場合には、レンズL10とレンズL20の間隔を狭くすることができ、全体としては、コンパクトな光学系を構成することができる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、レーザ光源ユニットからのレーザビームの主光線のすべてが第1レンズの前側焦点を通過して前記第1レンズに入射するように構成したので、レーザ光源ユニットの数、つまりチャンネル数にかかわらず前記第1レンズを小型化することができ、小型で、しかも低コストのマルチビーム走査記録装置が得られる。また、複数のレーザ光源ユニットが第1レンズの前側焦点を中心とする曲面上に等間隔で配列して、前記レーザ光源ユニットからのレーザビームのなす角度を等しくすると共に、それらのレーザビームを最終的に $f\theta$ レンズによって記録面に導いているので、前記記録面でのビームスポット間隔を等しくすることができる。

【0056】請求項2および3の発明によれば、上記請求項1の発明と同様に、レーザ光源ユニットからのレーザビームの主光線のすべてが第1レンズの前側焦点を通過して前記第1レンズに入射するように構成したので、チャンネル数にかかわらず前記第1レンズを小型化することができ、小型で、しかも低コストのマルチビーム走査記録装置が得られる。また、複数のレーザ光源ユニットが第1レンズの前側焦点を中心とする曲面上に等間隔で配列して、前記レーザ光源ユニットからのレーザビームのなす角度を等しくすると共に、 $f\theta$ 特性を有する第1レンズに入射させるので、前記第1レンズから出射されるレーザビームは光軸に平行で、しかもそれらのビー

ムビッチは等しくなる。

【0057】請求項4の発明では、ズームレンズによってアフォーカルズーム光学系の倍率を変更可能としているので、記録面上でのビームスポット間隔やスポット径を倍率に基づいて変更することができる。

【0058】

【0059】

【0060】

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第1実施例を示す図である。

【図2】レーザ光源ユニットの配列関係を示す斜視図である。

【図3】レーザ光源ユニットの配列関係を示す平面図である。

【図4】この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第2実施例を示す図である。

【図5】この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第3実施例を示す図である。

【図6】この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第4実施例を示す図である。

【図7】この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第5実施例を示す図である。

【図8】この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第6実施例を示す図である。

【図9】アフォーカルズーム光学系を備えたマルチビーム走査記録装置の斜視図である。

【図10】レーザ光源ユニットの変形例を示す図である。

【図11】入射レーザビームと出射レーザビームとの関係を示す模式図である。

【図12】この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第7実施例を示す図である。

【図13】この発明にかかるマルチビーム走査記録装置の第8実施例を示す図である。

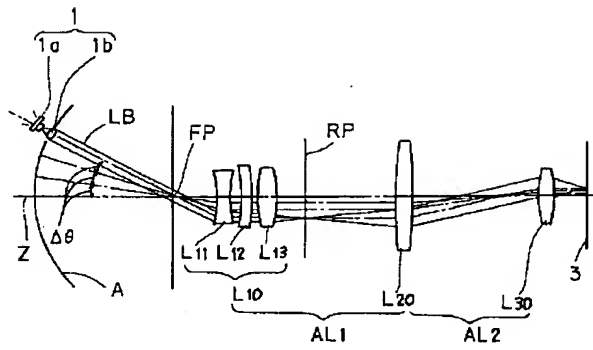
【図14】従来のマルチビーム走査記録装置の第1従来例を示す図である。

【図15】従来のマルチビーム走査記録装置の第2従来例を示す図である。

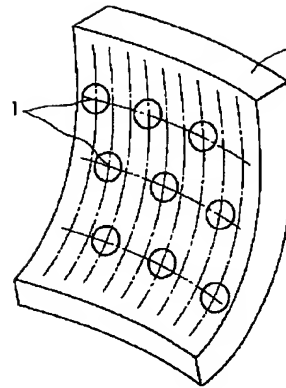
【符号の説明】

| | |
|-----|--------------|
| 1 | レーザ光源ユニット |
| 3 | 記録面 |
| AL2 | アフォーカル光学系 |
| AL3 | アフォーカルズーム光学系 |
| FP | 前側焦点 |
| L10 | レンズ(第1レンズ) |
| LB | レーザビーム |

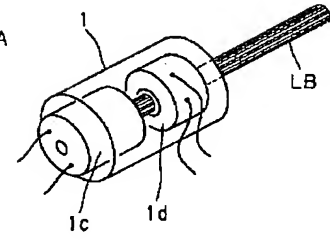
【図1】



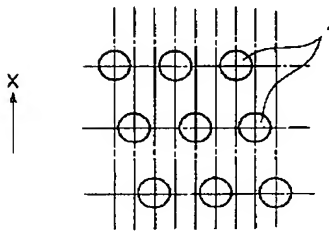
【図2】



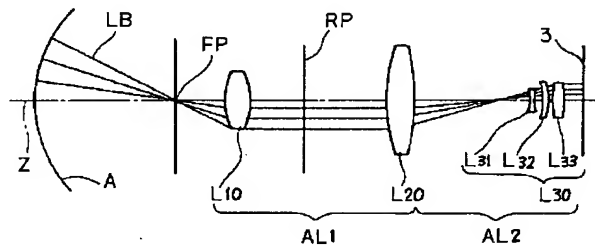
【図10】



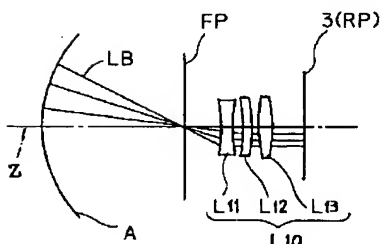
【図3】



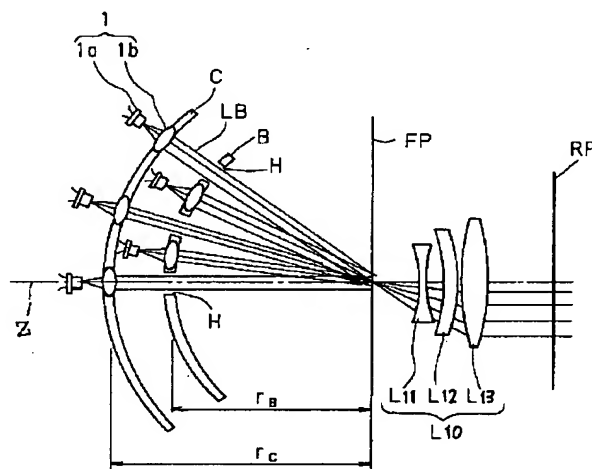
【図4】



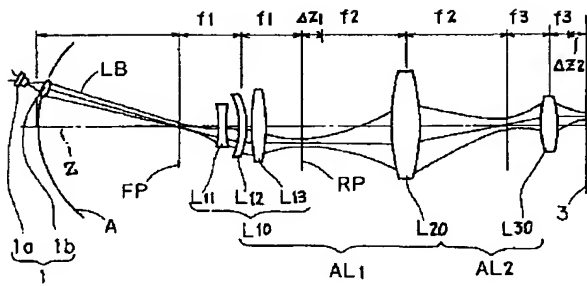
【図5】



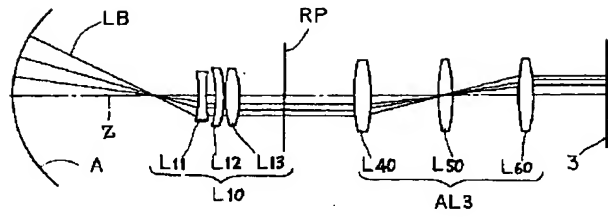
【図6】



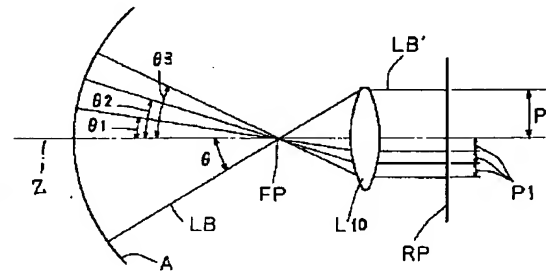
【図7】



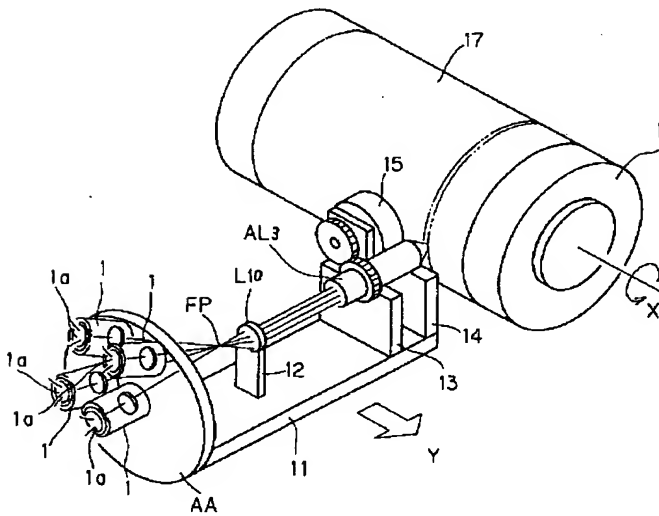
【図8】



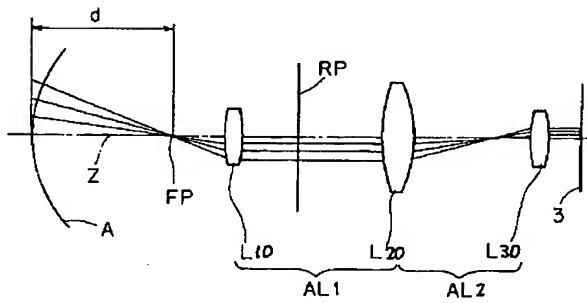
【図11】



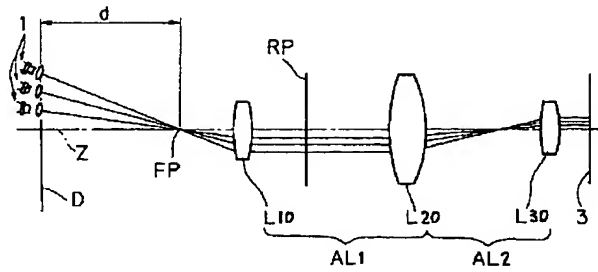
【図9】



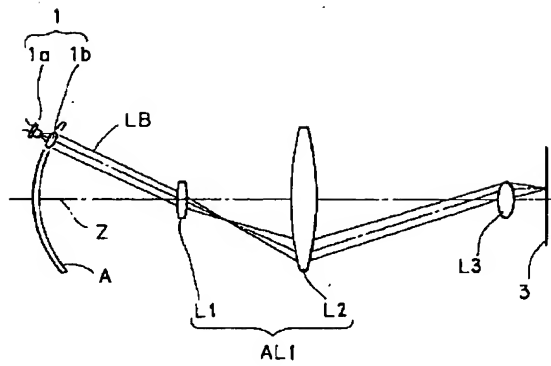
【図12】



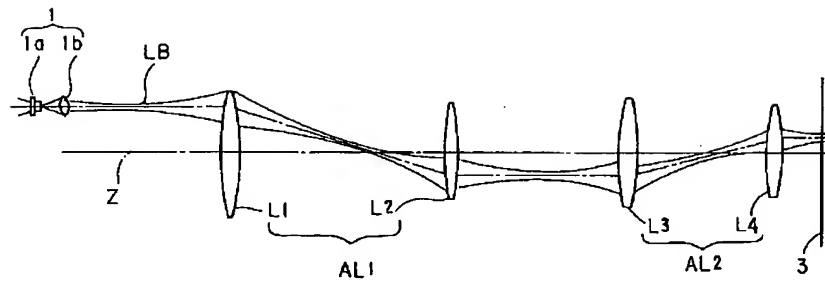
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 昭54-6536 (J P, A)
 特開 昭62-232611 (J P, A)
 特開 平1-128034 (J P, A)